Environment Canada Environnement Canada

Water Resources Research Support Program 1986/87

INLAND WATERS/LANDS DIRECTORATE
OTTAWA, CANADA, 1987

Published by authority of
the Minister of the Environment

© Minister of Supply and Services Canada 1987

Cat. No. En 36-420/1987

ISBN 0-662-55480-9

Contents

	Page
INTRODUCTION	1
SUMMARIES OF RESEARCH AGREEMENTS AWARDED	3
University of Alberta	
R. Gerard	3
E. Prepas	3
Laval University	
J. Stein	4
McGill University	
B. d'Anglejan	5
W.H. Hendershot	5
University of Manitoba	
W.M. Last	6
University of Quebec	
H.G. Jones	7
University of Regina	
D.R. Cullimore	8
University of Toronto	
P.M. Stokes	8
Trent University	
R.D. Evans	9
University of Waterloo	
J.F. Barker	10
J.A. Cherry	10
J.E. Robinson	11
REGULATIONS GOVERNING THE USE OF INLAND WATERS/LANDS DIRECTORATE SCIENCE SUBVENTION FUNDS	12
ALPHABETICAL LISTING OF INVESTIGATORS	15

Water Resources Research Support Program 1986/87

INTRODUCTION

The Water Resources Research Support Program of Environment Canada supports water-related environmental research in the Canadian university research community.

The program provides for innovative research relevant to departmental concerns and responsibilities for water resources research in the natural and social sciences with emphasis on water management issues. By fostering the interest of university researchers, it utilizes their knowledge and expertise in solving water research problems and provides opportunities for their participation in socially relevant environmental research.

In 1986/87, nine universities across Canada will share $160 000 to support both unidisciplinary research projects and multi- or interdisciplinary research programs aimed at solving regional and national water research issues.

The concerns and responsibilities of the Inland Waters/Lands Directorate include a comprehensive research program with which the Water Resources Research Support Program is integrated. Some of the current priorities of this research agreement program with universities are as follows:

Toxic Substances

- definition of the physical, chemical, and biological phenomena controlling the movement of toxic substances in surface and ground water.

- development of efficient and low-cost analytical methods for measuring levels of organic toxic substances in water. Of particular interest are: chlorinated styrenes, chlorinated toluenes, hexachlorobutadiene, hexachlorocyclotetradiene, triaryl phosphates, kepone, and dioxin.

-investigation of the socio-economic impact of toxic substances.

Long Range Transport of Atmospheric Pollutants

- identification and definition of the pathways, reaction processes and fate of sulphur deposited from the atmosphere as related to acidification of waters.

- definition of the processes and relationships that determine the cation mobility in surface and ground waters with emphasis on aluminum, manganese, mercury and the basic elements.

- investigation of the socio-economic impacts of acid precipitation on the water resources of Canada.

Wetlands/Estuaries

- investigation and demonstration of the economic and cultural values of wetlands and wetland estuaries ecology, taking into account degradation and/or loss rate.

Water Pricing Use

- documentation of the effectiveness of water pricing in water conservation.

Climate Variability

- investigation of variability as a factor in water supply planning, particularly with respect to current practices in forecasting water supply and demand.

- development of techniques for quantifying probabilities of extreme hydrologic events.

Hydrologic Data Extension

- techniques for the extension in time and space of hydrometric data through proxy information.

Innovative Water Resources Research

- consideration will be given to funding a limited number of trail-blazing, innovative research proposals on water quality, water quantity, or socio-economic aspects of water resources management.

SUMMARIES OF RESEARCH AGREEMENTS AWARDED

UNIVERSITY OF ALBERTA

GERARD, R. $ 5 000

Department of Civil Engineering

"Hydrometeorological Conditions Conducive to Ice Jam Formation"

Liaison Officer: T.D. Prowse
National Hydrology Research Institute
Inland Waters/Lands Directorate
Saskatoon, Saskatchewan

At many locations in Canada, ice jam floods make a significant contribution to the flood population. In recent years analytical methods have been developed to estimate ice jam stages, but the use of these methods in flood frequency analysis is hindered by lack of information on the frequency of ice jam formation at locations known to be prone to ice jam floods.

The aim of the proposed research is to investigate whether even a rough indication of ice jam formation and severity at selected sites can be determined from recorded hydrometeorological data. If such a relation can be found, it will provide necessary information to allow another estimate of the ice jam flood frequency distribution to be synthesized using recorded hydrometeorological data and analytical estimated ice jam stages. This will be a valuable supplement to any historical ice jam stage data that may be available at the site; if such historical data is not available the synthetic frequency distribution will be the only available estimate.

PREPAS, E. $15 000

Department of Zoology

"Towards Prairie Lake Restoration: Lake Sediments as a Phosphorus and Nitrogen Source in Deep Prairie Lakes"

Liaison Officer: M.L. Bothwell
National Hydrology Research Institute
Inland Waters/Lands Directorate
Saskatoon, Saskatchewan

Prairie lakes range from mesotrophic to hypereutrophic. During summer, algal blooms and taste and odour problems are common. These problems are caused by high phosphorus and moderately high nitrogen levels. Many prairie lakes could benefit from lake restoration schemes that are aimed at reducing eutrophication. Little is known about the sources of the nutrients phosphorus and nitrogen in prairie lakes. During summer the bottom sediments are likely the major phosphorus source. However, insufficient information exists on

sediment-water-nutrient interactions in these lakes to predict the importance of sediments as a nutrient source in individual lakes, nor the appropriate approach either for lake restoration or enhancement for potable water supply purposes.

In 1984, a programme was begun on sediment-water-nutrient interactions in a range of prairie lakes that are thermally stratified during summer. During summer, phosphorus, and to a lesser extent nitrogen, build up in the hypolimnion of all deep prairie lakes. The forms of phosphorus which accumulate in the hypolimnion of these lakes vary from almost completely dissolved (<0.45 µm) to small particulate (0.45-10 µm). Seasonal groundwater flow likely affects nutrient release between sediments and open-water (pH, Ca, Fe, Al, Mn, Mg), porewater nutrient levels, groundwater and nutrient sedimentation rates will be evaluated. The goals for this fiscal year are: (1) to develop methods to predict sediment nutrient release rates from prairie lakes, (2) to evaluate the influence of groundwater on this nutrient release, and (3) to predict whether the phosphorus buildup will be particulate or dissolved and implications of this for algal productivity.

LAVAL UNIVERSITY

STEIN, J. $11 000

Department of Development and Silviculture

"Developing a Hydrological Spring Snowmelt Model Designed for the Prediction of the Impact of Long-Range Transport of Atmospheric Pollutants (LRTAP)"

Liaison Officer: Mr. J.-Y. Charrette
Water Planning and Management Branch
Quebec Region
Inland Waters/Lands Directorate
Sainte-Foy, Quebec

The physical processes of snowmelt in the Lake Laflamme basin will be studied over the course of spring melting in 1985, 1986, and 1987. The evolution of certain physical parameters of the snow--density, water equivalence, height, and temperature--will be predicted via hydrometeorological variables such as net radiation, solar radiation, air and snow temperature, wind speed, and water vapour pressure. The snow cover will be perceived throughout not as a monolithic block, but rather as a series of superimposed layers. Predictions will be made by means of an already validated mathematical model such as Anderson's (1976), and the model will then be coupled with a runoff simulator such as HYFOR (Fox, 1976).

McGILL UNIVERSITY

D'ANGLEJAN, B. $12 000

Institute of Oceanography

"Sediment Exchanges between the Littoral and Infra-Littoral Zones of the Saint Lawrence Middle Estuary"

Liaison Officer: T. Dafoe
Water Quality Branch
Inland Waters/Lands Directorate
Ottawa, Ontario

R. Lemieux
Water Quality Branch
Quebec Region
Inland Waters/Lands Directorate
Sainte-Foy, Quebec

We propose to supplement the observations made in the fall of 1985 on the seasonal sediment exchange cycle at Cap Tourmente by carrying out the same measurements in another phase of the cycle in spring 1986. We also intend to initiate a study of the transportation and exchange of sediments between the littoral and infra-littoral zones of the St. Lawrence middle estuary between Rivière Ouelle and Ile Verte. These exchanges control the stability of the littoral and of its ecosystems. They result in silting zones that necessitate dredging and subsequent dumping. Measurements with current meters and transmissometers, bottom sampling, and repeated observations along shore profiles will make it possible to quantify these exchanges, determine the nature of transported materials, and develop an overview of sediment movements along the south shore, including effects due to the dumping of dredging materials.

HENDERSHOT, W.H. $16 000

Department of Renewable Resources

"Modelling the Movement of Al, SO_4, NO_3 and H^+ in Forested Watersheds"

Liaison Officers: Mr. H. Chew
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters/Lands Directorate
Saskatoon, Saskatchewan

Ms. D. Duval
Water Quality Branch
Quebec Region
Inland Waters/Lands Directorate
Longueuil, Quebec

The chemistry of water reaching the stream channel is dependent on the soil horizons through which the water has passed. The total concentrations of H^+,

NO_3, SO_4 and the speciation of aluminum are, therefore, dependent on the flowpath of water through the basin. The primary objective of this research is to quantify the processes that control the interactions between incoming precipitation and the vegetation and soils of a stream basin. The results will then be used to develop mathematical models combining both soil chemical properties and flowpath (hydrology) to explain the chemistry of soil solutions and stream waters, particularly in terms of the speciation of aluminum. Four small watersheds in the southern Laurentians have been selected for this project: three at St-Hippolyte and one at Lac Laflamme. Equipment for the meteorological, hydrological, and pedological sampling and measurement have been installed at the St-Hippolyte sites so that the research can continue during the spring 1986 snowmelt period. The work at Lac Laflamme will begin during the summer of 1986 in preparation for the spring snowmelt of 1987. This project is important in that it represents a new approach to the modelling of stream hydrochemistry. The experimental phase of the research will yield real values that describe the ability of soil materials to adsorb or desorb ions. These values will be used to produce mathematical equations that describe soil solution chemistry taking into account a) direction of water flow through soils, b) residence time, and c) the durability of the soil's ability to control soil solution concentrations.

UNIVERSITY OF MANITOBA

LAST, W.M. $9 000

Department of Earth Sciences

"Geochronological Determination of Episodic Drought and Climatic Variability in Representative Prairie Watersheds"

Liaison Officer: Dr. W.F. Warwick
National Hydrology Research Institute
Inland Waters/Lands Directorate
Saskatoon, Saskatchewan

Much scientific work has been carried out on eastern Canadian lakes. This research includes various aspects of physical, chemical, and biological science, and ranges from basic limnological reporting and monitoring to discussions of use and problems of lake sediment in mineral exploration. More recently, the sediment of a lake has been recognized as an integral part of evaluating past as well as present environmental conditions in the catchment basin. The substantial geolimnological work done on the Great Lakes within the past ten years by various government organizations has proven useful for environmental and water resources management.

In western Canada there are well-documented water supply/demand imbalances. Any strategy for water resources management in this region, either for quality or quantity purposes, must recognize and accommodate large variances imposed by episodic drought over the long term and by anthropogenic (cultural) stresses over the short term. There is a profound lack of knowledge of historic and Holocene perturbations in water resources in the Canadian prairie; this seriously inhibits rational water resource management alternatives in this region.

These perturbations are most efficiently examined using the geochronological record from sedimentary environments such as closed basin lakes. Therefore, the proposal is to identify and quantify the physical and chemical changes that have occurred naturally over the past 2000 years and artificially over the past 100 years in selected lacustrine basins of western Canada. A total of 52 physical and chemical parameters will be measured and evaluated in sediment cores collected from these basins, including texture, mineralogy, major, trace, and nutrient element content, isotope geochemistry, and pore fluid geochemistry. In addition, selected biological components in the sediment will be examined. Radiocarbon and pollen analyses will be used to establish the chronology of the sediment fill in each basin. This specific project will form an integral part of a larger, six-year research investigation of lakes and lake sediments in western Canada.

UNIVERSITY OF QUEBEC

JONES, H.G. $13 000

INRS - Eau

"Integrated Modelling of the Path of Air Pollutants Toward Surface Runoffs During Snowmelt"

Liaison Officer: Mr. J.-Y. Charrette
Water Planning and Management Branch
Quebec Region
Inland Waters/Lands Directorate
Sainte-Foy, Quebec

The purpose of this project is to quantify each of the mechanisms that controls concentrations of acid pollutants and organic micropollutants in spring snowmelt of forest ecosystems.

Quantitative expressions will subsequently be integrated into a quantitative snowmelt model currently being studied at Lake Laflamme, Quebec, by J. Stein of Laval University.

Under the proposed hypotheses concerning mechanisms, acidity changes in the snow cover and in snowmelt waters could, for modelling purposes, be grouped by meteorological period. Such periods fall into two classes: one representing conditions that favour free water circulation in the snow cover, the other reflecting conditions in snow when the temperature is below freezing.

During the first period, the mobility of ions in snowmelt waters makes possible physico-chemical exchanges and microbiological activity by certain ionic species, resulting in changes in acidity within the snow cover. When the temperature falls below freezing, the working hypotheses indicate that metamorphic, dry deposition and photo-oxydation processes may also contribute to physical and chemical changes in the snow cover in comparison with original snowfalls.

The behaviour of polyaromatic hydrocarbons (PAH) in the snow cover during the snowmelt will also be studied in order to gather base data for use in modeling the behaviour of these types of carcinogenic pollutants in spring snowmelt waters.

A series of laboratory and field measurements and experiments will be conducted to confirm the hypotheses and quantify the contribution of each physico-chemical and microbiological process to the overall quality of snowmelt waters. It will thus be possible to predict pollutant loads according to the various meteorological events preceding the snowmelt, as well as those leading up to the spring flood.

UNIVERSITY OF REGINA

CULLIMORE, D.R. $13 000

Regina Water Research Institute

"Determination of the Physico-Chemical Factors Influencing the Microbial Degradation of Volatile Organics in Ground Water"

Liaison Officer: D. McNaughton
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Saskatoon, Saskatchewan

The objective in 1986-87 is to develop the ability to develop downhole (in-well) monitoring systems for determining the microbiological degradation of specific volatile organics. This involves the development of a new technology. An in-well incubation/monitoring system for studying the degradation of non-volatile organics was developed in 1984-85 and a sampling/incubation device for volatile organics was developed in 1985-86. It is planned to use the data obtained from these in-well incubation devices to develop a system for monitoring the rate of microbiological degradation of volatile organics in environmental situations such as well water column. It is anticipated that as a result of this research, a much clearer understanding will be achieved on the importance of microbial degradation in the amelioration of groundwater systems polluted with synthetic organics, as well as a clearer appreciation of the role of nutrient enrichment in the stimulation of these degradative processes. A functional infield testing system for determining the rates of degradation of any specific selected potential or present organic pollutant will also be developed.

UNIVERSITY OF TORONTO

STOKES, P.M. $14 000

Department of Botany

"Field Application of an Algal Monitor for Al, Mn and Hg Mobilisation in Surface Waters Susceptible to Long Range Transport of Atmospheric Pollutants"

Liaison Officer: Mr. F.C. Elder
LRTAP Manager
Canada Centre for Inland Waters
Burlington, Ontario

It has been established that filamentous algae can bioconcentrate metals, and that the levels in algae are correlated with levels in other biota, especially fish. Communities of periphyton which developed in situ on substrates gave order-of-magnitude indications of the biologically available metals, but recent studies in our laboratories in Toronto and Quebec have shown that more reproducible results are obtained using pure (uni-algal) cultures of a green filamentous alga, Mougeotia. The strain used here was isolated from an acidic lake and is tolerant to relatively high levels of hydrogen ions and metals. Details of the uptake of Al and Mn by Mougeotia and accompanying analytical methods for different forms of Mn and Al are given in our final report for the past two years' work funded by IW/L.

This project will carry out extensive and intensive field investigations of the bioavailability of Al, Mn and Hg in a series of softwater lakes in Ontario and Quebec, using caged cultures of the same Mougeotia; the algae have been 'calibrated' for metal uptake in the laboratory in defined media with known concentrations and different forms of the metals. For the intensive study, the metal concentration and forms are also determined chemically. These field studies will give an estimate of the availability of the metals of concern in the context of LRTAP. None of the lakes will be close to point sources of pollutants, and it is therefore reasonable to assume that metal availability is either a function of internally cycling metals, which are known to be strongly influenced by acidification, or by trace additions of metal from atmospheric deposition. This study will not distinguish among the possible sources, but will provide a protocol by which potential metal bioconcentration in other biota, especially fish, can be assessed. It will also contribute data for constructing models of metal cycling.

TRENT UNIVERSITY

EVANS, R.D. $14 000

Department of Environmental and Resource Studies

"Measurement of Availability of Trace Metals from Terrestrial Catchments as a Function of Stream pH"

Liaison Officer: Mr. F.C. Elder
LRTAP Manager
Canada Centre for Inland Waters
Burlington, Ontario

This project is designed to test three questions concerning the process of movement of the trace metals cadmium, lead, and zinc in terrestrial and aquatic ecosystems. First, the hypothesis that trace metal loss from terrestrial catchments is a small percentage of the amount that is deposited on the catchment will be tested. The second hypothesis to be examined is that the loss of trace metals from catchments, although small, is related to the pH of the stream water. Then the retention of metals within two lakes will be measured. To date, two and one-half years of monitoring have been completed on ten streams in the Dorset area of Ontario, an area which is currently receiving considerable anthropogenic acid loading. In the coming two years the project will change focus slightly and begin to examine the availability of those metals as defined operationally by a 1000 molecular weight separation. This project expects to be able to define the factors influencing the ratio of available to total metal in streams of varying pH.

UNIVERSITY OF WATERLOO

BARKER, J.F. $12 000

Department of Earth Sciences

"In situ Biodegradation as a Groundwater Remedial Measure at the Gloucester Landfill"

Liaison Officer: R. Jackson
National Water Research Institute
Inland Waters/Lands Directorate
Burlington, Ontario

Current research is developing minimum-nutrient-additions that can be introduced into aquifers to enhance natural microbial degradation of organic contaminants. This addition scheme will be field tested in 1986/87 at the South Gloucester landfill site where a shallow sand aquifer is contaminated by volatile organics. The enhanced degradation of chlorinated, one-and-two-carbon organics will be sought.

The field experiment will be conducted in coordination with ongoing studies at this site. Contaminated groundwater will be spiked with the remedial chemicals, injected into the aquifer and its migration, and its decreasing contaminant concentrations will be monitored by sampling in 1986 and 1987. Additional modeling may be required to generalize this laboratory and field study into schemes for in situ aquifer reclamation at other sites.

CHERRY, J.A. $16 000

Department of Earth Sciences

"Use of Tritium as a Groundwater Tracer in the Study of Clayey Till, Emphasizing an Assessment of Significance of Fracture Transport"

Liaison Officer: Mr. D.H. Lennox
Inland Waters/Lands Directorate
Ottawa, Ontario

Definition of phenomena controlling movement of toxic substances in groundwater is a current Inland Waters/Lands Directorate priority. In the Prairie region, weathered clayey tills underlie many of the point and distributed sources of toxic substances. Thus there is a need for investigation of the ability of the tills to transmit these substances to shallow groundwater systems.

The use of atmospheric tritium is now being investigated as a groundwater tracer in the determination of hydraulic properties of shallow clayey till deposits. The study is an extension of this work and is aimed specifically at obtaining an assessment of whether fracture flow is a significant process in the transmission of groundwater and associated substances through these deposits. This assessment can be performed by comparing vertical profiles of tritium values for piezometer water samples to vertical profiles of tritium values now being obtained by pore water extraction. The depth of maximum depth penetration of very low-level tritium in piezometer samples is also being used to assess fracture transport versus equivalent porous media transport. Results of this study will complement the results of work now under way, and will strengthen their interpretation.

ROBINSON, J.E. $10 000

Department of Man-Environment Studies

"Integrating Demand and Supply Management of Municipal and Industrial Water"

Liaison Officer: Mr. D. Tate
Socio-economic Division
Water Planning and Management Branch
Inland Waters/Lands Directorate
Ottawa, Ontario

Six potentially "water-scarce" areas in this country were identified in a 1981 Environment Canada report; southern Ontario was one. The Regional Municipality of Waterloo, located in southern Ontario, is a prime case study, as it is the largest metropolitan area in Canada that relies primarily on ground water for its municipal water supply.

Previous work (also partially sponsored by Environment Canada) has proven that the utilization of a number of individual demand management techniques can have a significant impact on municipal water consumption. This proposal begins a new synthesis phase of this unique research. Research on water demand management involves evaluating effects of socio-economic and non-structural approaches to water management and determining ways to overcome institutional biases toward structural solutions. The synthesis phase aims to integrate individual strategies developed previously with long-term supply options being developed by the Regional Municipality of Waterloo to ascertain the estimated impact on a water supply plan. This integration will be done to evaluate the effect of demand management options not just individually, but also collectively. On a national level, an inventory of demand management experiences will be developed.

This research will contribute to the development of water demand management, its integration with supply management, and also integration of water and wastewater/stormwater system management at municipal/regional levels in Canada. It is co-sponsored through partial funding by the Regional Municipality of Waterloo. Research in these areas, at this level, and with local co-sponsorship is unique in Canada.

REGULATIONS GOVERNING THE USE OF INLAND WATERS/LANDS DIRECTORATE SCIENCE SUBVENTION FUNDS

1. GENERAL DESCRIPTION

1.1 The Science Subvention Program of the Inland Waters/Lands Directorate, Environment Canada, replaces former grants and other extramural programs.

1.2 The program is designed to assist the Directorate in achieving its objectives through encouraging the development of ideas generated by non-government scientists. Subventions are aimed at problems of interest to the Directorate that cannot be considered in detail because of current commitments. Investigations supported through agreements under the program will stress research which requires a significant component of concept development and exploration of novel approaches.

1.3 Given the range and complexity of environmental and renewable resource problems, the program will facilitate the support of uni-, multi-, or interdisciplinary studies involving physical, biological, engineering, and social sciences.

1.4 A prime aim of Subventions will be to establish an effective dialogue between non-government scientific institutions and the Directorate in areas of mutual interest and concern.

1.5 Subventions are not intended to provide general institutional support or support for scientific activities which are of singular concern to non-government institutions, e.g., to the training objective of universities per se. Furthermore, agreements entered into under the Subventions Program differ from contracts normally provided from operational program budgets. For Subventions, a proposal is initiated by the applicant and a mutual interest in the proposed activity is implied. On the decision to support a proposal, the Directorate will negotiate an agreement with the institution concerned. Contracts, on the other hand, are used to buy scientific expertise to supplement departmental human resources in solving specific problems normally identified in-house and pertaining directly to ongoing departmental programs.

2. CONDITIONS OF SUPPORT

Eligibility

2.1 Any Canadian academic institution which undertakes research activities that may contribute toward the achievement of departmental objectives is eligible to apply on behalf of individual investigators in its employ. Any faculty member of such organizations may, with the concurrence of his/her organization's management and executive, apply for support under the program. Applications must be signed by the investigator, the Head of the Organizational Unit, and an executive duly authorized to enter into agreements of this nature.

Joint Applications

2.2. Applications may be made by or for one or more investigators. When more than one investigator is named, one must be designated principal investigator for the proposed research.

Payment of Funds

2.3 The funds for an agreement will be sent to the recipient organization's business office for deposit on behalf of the principal investigator named in the application.

Renewal

2.4 Although research agreements will be negotiated for varying periods, funds will be provided on an annual basis, consistent with departmental budgetary allocations. Every consideration will be given to the provision of continuing support for proposals where satisfactory progress is being made.

Reports

2.5 If an agreement is for a period of more than one year, an annual report will be required. At least two copies of a comprehensive final report shall be submitted at the completion or termination of work related to the agreement.

Termination or Transfer

2.6 The recipient organization or the Department may request termination or transfer of a research agreement. This will take place only after consultation between the receiving organization, the principal investigator, and the Department. In such instances, a research report, together with the up-to-date financial statement, shall be submitted, and any uncommitted funds shall be returned to the federal government unless the Department has given explicit approval for an alternative use.

Use of Funds

2.7 Funds shall be used for the agreed purpose only. If a recipient wishes to change the proposal, including a change of investigator, or to transfer the responsibility for the agreement to another institution, prior approval must be obtained from the Directorate.

2.8 Funds shall be awarded only for expenses that can be directly attributed to the research activity, such as salaries, limited travel, services, and the purchase of supplies, materials, and other special essential apparatus, but not for the purchase of such items which a well-equipped laboratory should possess. Salaries paid to graduate students employed as assistants should follow Natural Sciences and Engineering Research Council guidelines for grants, unless otherwise agreed.

2.9 Since the program is intended to assist primarily with operating costs, purchase and title of major equipment items will only be considered through negotiation.

Publication of Results

2.10 One copy of all publications and completed unpublished manuscripts, including accepted theses arising out of the investigation, shall be submitted to the Directorate. In any publication relating to the project, due acknowledgment of the assistance received from the Directorate shall be included.

Liaison Officers

2.11 The Directorate shall assign liaison officers to provide effective communication between the investigators and the Directorate.

Financial Statements

2.12 The Directorate requires submission of an annual financial statement for the year ending the previous March 31, covering the following items:

(a) salaries and wages,
(b) equipment,
(c) travel,
(d) materials, supplies and services, and
(e) other expenses.

This statement must be signed by the principal investigator and the responsible executive officer of the recipient organization.

Audit

2.13 Although the Directorate does not require that the financial statement be formally audited, it does reserve the right to have each agreement account verified by government audit.

Patents

2.14 It is agreed, by and between the Directorate and the recipient organization, that any invention arising from or out of the activities supported financially under an agreement shall be vested jointly in the inventor, the recipient organization, and the Crown in Right of Canada. The interests of each party shall be determined by negotiation among the parties at the time the invention is disclosed.

ALPHABETICAL LISTING OF INVESTIGATORS

	Page
Barker, J.F., University of Waterloo	10
Cherry, J.A., University of Waterloo	10
Cullimore, D.R., University of Regina	8
d'Anglejan, B., McGill University	5
Evans, R.D., Trent University	9
Gerard, R., University of Alberta	3
Hendershot, W.H., McGill University	5
Jones, H.G., University of Quebec	7
Last, W.M., University of Manitoba	6
Prepas, E., University of Alberta	3
Robinson, J.E., University of Waterloo	11
Stein, J., Laval University	4
Stokes, P.M., University of Toronto	8

Environnement Canada Environment Canada

Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau 1986/87

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
ET DES TERRES
OTTAWA, CANADA, 1987

Publié avec l'autorisation
du ministre de l'Environnement

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987

Nº de cat. En 36-420/1987

ISBN 0-662-55480-9

Table des matières

	Page
INTRODUCTION	1
ACCORDS DE RECHERCHE	3
Université de l'Alberta	
R. Gerard	3
E. Prepas	3
Université Laval	
J. Stein	4
Université McGill	
B. d'Anglejan	5
W.H. Hendershot	5
Université du Manitoba	
W.M. Last	6
Université du Québec	
H.G. Jones	7
Université de Regina	
D.R. Cullimore	8
Université de Toronto	
P.M. Stokes	9
Université Trent	
R.D. Evans	10
Université de Waterloo	
J.F. Barker	10
J.A. Cherry	11
J.E. Robinson	11
DIRECTIVES CONCERNANT L'EMPLOI DES SUBVENTIONS POUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE A LA DIRECTION GENERALE DES EAUX INTERIEURES ET DES TERRES	13
LISTE ALPHABETIQUE DES CHERCHEURS	17

Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau 1986/87

INTRODUCTION

Le Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau d'Environnement Canada finance la recherche sur l'environnement de l'eau dans la communauté scientifique des universités canadiennes.

Le Programme voit à la réalisation de recherches créatrices sur les ressources en eau, pertinentes aux préoccupations et aux responsabilités du Ministère. Ces projets, en sciences sociales et naturelles, sont orientés vers les questions de gestion des ressources en eau. En stimulant l'intérêt des chercheurs universitaires, le Programme a bénéficié de leurs connaissances et de leur savoir-faire, et ceux-ci auront, par le fait même, l'occasion de se dévouer à une cause d'intérêt social.

En 1986-1987, neuf universités du Canada vont se partager le montant de 160 000 $ pour financer des projets de recherche uni- ou multi-disciplinaires sur des problèmes hydriques régionaux et nationaux.

Les préoccupations et responsabilités de la Direction générale des eaux intérieures/terres comprennent la réalisation d'un vaste programme de recherche auquel est intégré le Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau. Voici la liste courante de quelques sujets prioritaires de ce programme d'accords avec des universités :

Substances toxiques

- définition des phénomènes tant physiques, chimiques que biologiques qui régissent le cheminement des substances toxiques présentes dans les eaux souterraines et de surface.

- élaboration de méthodes analytiques peu coûteuses et rentables pour mesurer les concentrations de matières organiques toxiques dans l'eau. Sont d'un intérêt particulier les matières suivantes : styrènes de chlore, toluènes de chlore, hexachlorobutadiène, hexachlorocyclotétradiène, phosphates de triaryle, képone et dioxines.

- étude des incidences socio-économiques des substances toxiques.

Transport à distance des polluants atmosphériques

- identification et définition du cheminement, des réactions et du sort du soufre provenant de l'atmosphère en relation avec l'acidification des eaux.

- définition des procédés et des relations servant à déterminer la mobilité des cations dans les eaux souterraines et de surface en mettant l'accent sur l'aluminium, le manganèse, le mercure et les éléments de base.

- étude des incidences socio-économiques des précipitations acides sur les ressources en eau du Canada.

Terres humides et estuaires

- étude et démonstration des valeurs économiques et culturelles rattachées aux terres humides et à l'écologie de leurs estuaires en tenant compte de leur rythme de dégradation et/ou de déperdition.

Tarification de l'utilisation de l'eau

- documentation de l'efficacité de la tarification de l'eau en tant que mesure de conservation de l'eau.

Variabilité du climat

- étude de la variabilité du climat comme facteur à considérer dans la planification de l'approvisionnement en eau, particulièrement en regard des méthodes actuelles de prévision de l'approvisionnement et de la demande.

- élaboration de techniques servant à quantifier la probabilité de la manifestation de phénomènes hydrologiques exceptionnels.

Accroissement des données hydrologiques

- élaboration de techniques en vue d'accroître dans le temps et l'espace les données hydrologiques disponibles grâce à des indicateurs non directement reliés aux phénomènes concernés.

Recherche innovatrice sur les ressources en eau

- un nombre limité de propositions de recherche innovatrices sur la qualité, la quantité de l'eau ou sur tout aspect socio-économique de la gestion des ressources en eau fera l'objet d'un examen en vue d'un financement possible.

ACCORDS DE RECHERCHE

UNIVERSITE DE L'ALBERTA

GERARD, R. 5 000 $

Département de génie civil

«Conditions hydrométéorologiques conduisant à la formation d'embâcles»

Agent de liaison : T.D. Prowse
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures/terres
Saskatoon (Saskatchewan)

En nombre d'endroits au Canada, les embâcles de glace provoquent une part importante d'inondations. Au cours des dernières années, des méthodes d'analyse ont été conçues pour estimer la genèse des embâcles; toutefois, elles ne peuvent servir à l'analyse de la fréquence des crues, à défaut de données sur la fréquence des embâcles aux endroits que l'on sait être sujets au phénomène.

Le but du projet est d'examiner s'il est possible d'obtenir une indication sommaire de la formation des embâcles et de leur gravité en certains endroits grâce aux enregistrements hydrométéorologiques. Si une telle relation peut être établie, elle fournira les informations nécessaires pour permettre une autre estimation de la distribution de fréquence des crues provoquées par les embâcles, et ce à l'aide des enregistrements hydrométéorologiques et des données analytiques sur la genèse des embâcles. Il s'agira d'un précieux complément aux données sur la genèse des embâcles qui ont pu être recueillies sur les lieux; si de telles données n'existent pas, la distribution de fréquence produite constituera la seule estimation disponible.

PREPAS, E. 15 000 $

Département de zoologie

«Vers la restauration des lacs de la Prairie canadienne : étude des apports de phosphore et d'azote venant des sédiments lacustres dans les lacs profonds»

Agent de liaison : M.L. Bothwell
Institut national de recherches en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures/terres
Saskatoon (Saskatchewan)

Les lacs de la Prairie canadienne vont de mésotrophes à hypereutrophes. En été, il est fréquent que les algues y prolifèrent et que leurs eaux aient mauvais goût et soient malodorantes. Il s'agit là des effets du phosphore et de l'azote,

respectivement en concentration forte et moyenne. Un plan de restauration visant la réduction de l'eutrophisation serait salutaire à bon nombre de ces lacs. On sait très peu de choses sur l'origine du phosphore et de l'azote contenus dans les lacs de la Prairie canadienne, mais il est probable qu'en été les sédiments soient la principale source de phosphore. Cependant, comme on manque de renseignements sur les relations qui existent entre les sédiments, l'eau et les éléments nutritifs, il est impossible de déterminer l'importance des apports provenant des sédiments dans un lac donné et, dès lors, de choisir les mesures de restauration les mieux appropriées.

En 1984, un programme a été entrepris dans le but de déterminer les interactions entre les sédiments, l'eau et les éléments nutritifs dans un ensemble de lacs de la Prairie présentant une stratification thermique en été. Au cours de la saison estivale, le phosphore et, dans une moindre mesure, l'azote s'accumulent dans l'hypolimnion des lacs profonds. Le phosphore peut être presque complètement dissous (<0,45 um) ou sous forme de particules (de 0,45 à 10 um). L'écoulement saisonnier des eaux souterraines a également un effet sur l'échange d'éléments nutritifs entre les sédiments et l'eau libre (pH, Ca, Fe, Al, Mn, et Mg); les concentrations de nutriants dans les eaux interstitielles, l'écoulement des eaux superficielles et le taux de sédimentation des nutriants seront mesurés. Les objectifs pour la présente année financière sont les suivants: 1) mettre au point des méthodes pour déterminer le taux de libération des éléments nutritifs des sédiments, 2) déterminer l'influence des eaux souterraines sur cette libération d'éléments nutritifs et 3) prédire si le phosphore qui s'accumule sera dissous ou présent à l'état de particules ainsi que les effets que cela pourra avoir sur la production d'algues.

UNIVERSITE LAVAL

STEIN, J. 11 000 $

Département d'aménagement et sylviculture

«Développement d'un modèle hydrologique de la fonte printanière orienté vers un modèle prédictif d'impact du transport à distance des polluants atmosphériques (TADPA)»

Agent de liaison : J.-Y. Charette
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures/terres
Sainte-Foy (Québec)

Les processus physiques de fonte de la neige sur le bassin du lac Laflamme seront étudiés au cours des fontes printanières de 1985, 1986 et 1987. L'évolution de certains paramètres physiques de la neige, tels que la densité, l'équivalent en eau de la neige, la hauteur, la température, sera prédite à l'aide de variables hydrométéorologiques, comme la radiation nette, la radiation solaire, la température de l'air et de la neige, la vitesse du vent, la pression de vapeur

d'eau. Le couvert neigeux sera perçu ici non comme un bloc monolithique, mais comme composé d'une série de couches superposées. Cette prédiction se fera au moyen d'un modèle mathématique déjà validé tel que celui d'Anderson (1976) qui sera ensuite couplé à un simulateur d'écoulement HYFOR (Fox, 1976).

UNIVERSITÉ McGILL

D'ANGLEJAN, B. — 12 000 $

Institut d'océanographie

«Echanges sédimentaires entre les zones littorales et infra-littorales, estuaire moyen du Saint-Laurent»

Agents de liaison :
T. Dafoe
Direction de la qualité des eaux
Direction générale des eaux intérieures/terres
Ottawa (Ontario)

R. Lemieux
Direction de la qualité des eaux
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures/terres
Sainte-Foy (Québec)

On se propose de compléter des observations faites en automne 1985 sur le cycle saisonnier d'échanges sédimentaires à hauteur de Cap Tourmente par des mesures identiques effectuées à une autre phase du cycle, au printemps 1986. On se propose également d'initier une étude sur le transport et les échanges sédimentaires entre les zones littorales et infra littorales de l'estuaire moyen du Saint Laurent entre Rivière Ouelle et l'Ile Verte. Ces échanges contrôlent le stabilité du littoral et celle des écosystèmes qui y existent. Ils se traduisent par des zones de siltation conduisant à des interventions sous forme de dragages et de rejets. Une campagne de mesures par courantomètres et transmissomètres, d'échantillonnage du fond, ainsi que d'observations répétées le long de profils des rives permettra de quantifier ces échanges, de caractériser la nature des matériaux transportés, et de former une vue d'ensemble des mouvements sédimentaires le long de la rive sud, y compris les effets dûs aux rejets de dragage.

HENDERSHOT, W.H. — 16 000 $

Département des ressources renouvelables

«Modélisation du déplacement de Al, SO_4, NO_3 et H^+ dans des bassins hydrographiques boisés»

Agents de liaison :
H. Chew
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures/terres
Saskatoon (Saskatchewan)

D. Duval
Direction de la qualité des eaux
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures/terres
Longueuil (Québec)

La composition chimique de l'eau qui atteint les cours d'eau dépend des horizons du sol traversés. Les concentrations de H^+, NO_3, SO_4 et les formes de l'aluminium dépendent donc du cheminement de l'eau dans le bassin. Le premier objectif du projet est de quantifier les processus qui régissent les interactions entre les précipitations d'une part, et la végétation et les sols du bassin, d'autre part. Les résultats serviront à construire des modèles mathématiques qui expliqueront les caractéristiques chimiques des eaux particulièrement en ce qui concerne les formes de l'aluminium. Quatre petits bassins versants du sud des Laurentides ont été choisis pour ce projet: trois à St-Hippolyte, et un au lac Laflamme. Au matériel d'échantillonnage et de mesure météorologique, hydrologique et pédologique a été installé à St-Hippolyte pour que les travaux de recherche puissent se poursuivre au cours de la période de fonte printanière de 1986. Du lac Laflamme, les travaux commenceront à l'été de 1986 en vue de la fonte printanière de 1987. Ce projet est important, car il constitue une nouvelle approche en matière de modélisation de l'hydrochimie des cours d'eau. La partie expérimentale de la recherche permettra d'obtenir des valeurs réelles qui indiqueront la capacité des constituants du sol d'adsorber ou de désorber les ions. Ces valeurs serviront à formuler des équations mathématiques exprimant la chimie des solutions dans le sol compte tenu a) de la direction de l'écoulement de l'eau dans les sols, b) du temps de résidence et c) de la période de temps pendant laquelle les sols peuvent avoir un effet sur les concentrations des solutions qu'ils contiennent.

UNIVERSITE DU MANITOBA

LAST, W.M. 9 000 $

Département des sciences de la terre

«Etude géochronologique des sécheresses épisodiques et de la variabilité climatique dans des bassins hydrographiques représentatifs des Prairies»

Agent de liaison : W.F. Warwick
Institut national de recherches en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures/terres
Saskatoon (Saskatchewan)

Beaucoup de travaux scientifiques ont porté sur les lacs de l'est du Canada; ils ont abordé divers aspects de la physique, de la chimie et de la biologie et sont allés de la simple observation limnologique de base à la discussion sur l'utilisation des sédiments lacustres des lacs pour l'exploration minière et les problèmes que posent ces sédiments. Dernièrement, ceux-ci se sont révélés les témoins fidèles des conditions environnementales passées aussi bien qu'actuelles d'un bassin hydrographique. Les importants travaux géolimnologiques effectués dans les Grands lacs au cours des dix dernières années par divers organismes gouvernementaux se sont avérés utiles pour la gestion des ressources environnementales et hydriques.

Dans l'ouest du Canada, il existe, entre les besoins et l'approvisionnement en eau, des déséquilibres qui ont fait l'objet de nombre d'études. Toute stratégie de gestion de cette ressource dans cette région, que ce soit à des fins quantitatives ou qualitatives, doit tenir compte des grands écarts imposés par les sécheresses épisodiques, sur une longue période, et par les contraintes anthropiques (culturelles), sur une brève période. On en sait très peu sur les perturbations qu'ont subies les ressources hydriques dans les Prairies canadiennes durant la période historique et l'holocène; cela limite, dans une grande mesure, la gestion rationnelle de ces ressources.

Ces perturbations s'étudient le mieux par les témoignages géochronologiques que constituent les sédiments lacustres, de bassins fermés par exemple. On veut donc relever et mesurer les modifications physico-chimiques naturelles (moins de 2000 ans) et anthropiques (moins de 100 ans) subies par certains bassins lacustres de l'ouest du Canada. Des carottes seront analysées selon 52 paramètres physico-chimiques, dont la texture, la minéralogie, la teneur en principaux éléments, en éléments à l'état de traces et en éléments nutritifs, la géochimie isotopique et la géochimie de l'eau interstitielle. Certains constituants biologiques seront aussi examinés. Des analyses du radiocarbone et du pollen serviront à établir la chronologie des dépôts sédimentaires dans chaque bassin. Ce projet fera partie d'une étude de six ans sur les lacs de l'Ouest et leurs sédiments.

UNIVERSITE DU QUEBEC

JONES, H.G. 13 000 $

INRS-Eau

«Modélisation intégrée du cheminement des polluants atmosphériques vers les eaux de surface pendant la fonte printanière»

Agent de liaison : J.-Y. Charrette
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures/terres
Sainte-Foy (Québec)

Ce projet vise la quantification de chacun des mécanismes qui contrôlent les concentrations de polluants acides et de micropolluants organiques provenant de la fonte de neige printanière des écosystèmes forestiers.

Des expressions quantitatives seront par la suite intégrées dans un modèle quantitatif de fonte présentement à l'étude par J. Stein, de l'Université Laval, au lac Laflamme, Québec.

Les hypothèses proposées sur les mécanismes laissent prévoir que, pour fin de modélisation, les changements d'acidité dans la couverture de neige et des eaux de fonte pourraient être regroupés par périodes météorologiques dont il existe deux classes distinctes. La première représente les conditions qui favorisent la circulation d'eau libre dans la couverture nivale tandis que la deuxième reflète les conditions dans la neige quand la température est au-dessous du point de congélation.

Pendant la première période, la mobilité des ions dans les eaux de fonte rend possible les échanges physico-chimiques et l'activité microbiologique de certaines espèces ioniques, ce qui équivaut à des transformations de l'acidité à l'intérieur du banc de neige. Quand la température est au-dessous du point de congélation, les hypothèses de travaux laissent présager que des processus de méthamorphisme, de dépôts secs et de photo-oxydation peuvent aussi contribuer à des changements physiques et chimiques des bancs de neige par rapport aux chutes de neige originales.

Le comportement des hydrocarbones polyaromatiques (HPA) dans les bancs de neige pendant la fonte sera aussi étudié afin d'acquérir des données de base pour fin de modélisation de ces types de polluants carcinogènes dans la décharge des bancs de neige au printemps.

Une série de mesures et d'expériences au laboratoire et «in situ» permettra de vérifier les hypothèses et de quantifier la contribution de chaque processus physico-chimique et microbiologique à la qualité globale des eaux de fonte. Ainsi, il sera possible de prévoir les taux de décharge des polluants selon les divers épisodes météorologiques qui auront précédé la fonte de neige et ceux qui provoqueront la crue printanière.

UNIVERSITE DE REGINA

CULLIMORE, D.R. 13 000 $

Institut de recherches sur les eaux de Regina

«Détermination des facteurs physico-chimiques de la décomposition microbienne des composés organiques volatils présents dans les eaux souterraines»

Agent de liaison : D.C. McNaughton
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches en hydrologie
Saskatoon (Saskatchewan)

L'objectif à réaliser en 1986-1987 consiste à mettre au point des dispositifs de mesure en puits pour déterminer la dégradation microbiologique de certains composés organiques volatils. Il faut pour cela créer de nouvelles techniques. Un système d'incubation et de mesure en puits a été conçu en 1984-1985 afin d'étudier la dégradation des composés organiques non volatils, et un échantillonneur-incubateur pour les composés organiques volatils a été mis au point en 1985-1986. On projette d'utiliser les données obtenues à l'aide de ces dispositifs d'incubation en puits pour mettre au point un système permettant de mesurer le taux de dégradation microbiologique des composés organiques volatils dans des milieux environnementaux, comme la colonne d'eau d'un puits. Grâce aux résultats de ces travaux de recherche, il est permis de croire que l'on comprendra beaucoup mieux l'importance de la dégradation microbienne pour

l'amélioration de la qualité de l'eau des nappes souterraines polluées par des produits organiques synthétiques et qu'il en résultera une meilleure connaissance du rôle de l'enrichissement en nutriants dans la stimulation de ces processus de dégradation. Il y aura aussi la création d'un système fonctionnel de mesure pour déterminer le taux de dégradation de tout polluant organique visé dont la présence est constatée ou possible.

UNIVERSITE DE TORONTO

STOKES, P.M. 14 000 $

Département de botanique

«Utilisation sur le terrain d'une algue servant de bio-indicateur pour la mobilisation de l'aluminium (al), du manganèse (Mn) et du mercure (Hg) dans les eaux de surface susceptibles de recevoir des polluants atmosphériques transportés à distance»

Agent de liaison : F.C. Elder
Gérant de TADPA
Centre canadien des eaux intérieures
Burlington (Ontario)

Il a été prouvé que des métaux peuvent s'accumuler dans les algues filamenteuses et que les concentrations mesurées dans ces algues correspondent à celles trouvées dans d'autres espèces de flore et de faune, notamment dans les poissons. Grâce à la croissance in situ de populations de périphyton sur des substrats, on a pu estimer, à un ordre de grandeur près, la biodisponibilité de certains métaux, mais de récentes études effectuées dans nos laboratoires de Toronto et de Québec ont démontré que des résultats plus reproductibles pouvaient être obtenus à l'aide de cultures pures (d'une seule espèce) d'une algue verte filamenteuse, Mougeotia. La souche utilisée a été isolée des eaux d'un lac acide, et elle peut supporter des concentrations assez élevées d'ions hydrogène et de métaux. Notre rapport final sur les travaux des deux dernières années financés par EIT décrit en détail l'assimilation de Al et de Mn par Mougeotia ainsi que les méthodes d'analyse des différentes formes de ces métaux.

Ce projet comportera des recherches sur le terrain, complètes et intensives, sur la biodisponibilité de Al, Mn et Hg dans divers lacs d'eau douce de l'Ontario et du Québec. Des cultures de Mougeotia en milieu isolé seront employées; pour déterminer l'assimilation des métaux, les algues ont été "étalonnées" en laboratoire dans des milieux bien définis au moyen de concentrations connues et de différentes formes de ces métaux. Pour les fins de l'étude intensive, les concentrations et les formes des métaux seront également déterminées par des moyens chimiques. Ces études sur le terrain fourniront une estimation de la disponsibilité des métaux en question dans le cadre du TADPA. Comme aucun des lacs choisis ne sera à proximité de sources ponctuelles de polluants, il est raisonnable de supposer que la disponibilité des métaux dépend soit du cycle interne de ces éléments, dont on sait qu'ils sont fortement influencés par l'acidification, soit des apports de métaux, à l'état de traces, causé par les retombées atmosphériques. L'étude ne permettera pas de différencier les sources d'où peuvent provenir les métaux, mais elle fournira un protocole d'évaluation de la bioconcentration possible des métaux dans d'autres espèces de flore et de faune, notamment dans les poissons. En outre, les données obtenues aideront à construire des modèles représentant le cycle des métaux.

UNIVERSITE TRENT

EVANS, R.D. 14 000 $

Département des sciences de l'environnement et des richesses naturelles

«Mesure de disponibilité des métaux à l'état de traces du sol des bassins hydrographiques en fonction du pH fluvial»

Agent de liaison : F.C. Elder
Gérant de TADPA
Centre canadien des eaux intérieures
Burlington (Ontario)

L'étude porte sur trois questions concernant le mouvement des métaux (cadmium, plomb, et zinc) présents à l'état de traces dans les écosystèmes terrestres et aquatiques. D'abord, il faudra vérifier l'hypothèse selon laquelle l'exportation de ces métaux du sol des bassins hydrographiques ne représente qu'un petit pourcentage de la quantité déposée dans le bassin. Ensuite, on essaiera de vérifier que l'exportation, si faible soit elle, est reliée au pH fluvial. On évaluera enfin la rétention des métaux dans deux lacs. Actuellement, les mesures effectuées depuis deux ans et demi dans le cas de dix cours d'eau de la région de Dorset, en Ontario, sont terminées; cette région reçoit une quantité considérable de retombées acides d'origine anthropique. Au cours des deux prochaines années, le projet changera quelque peu d'orientation; nous commencerons à rechercher la présence des métaux définis opérationnellement par une séparation fondée sur un poids moléculaire de 1 000. Nous espérons pouvoir déterminer les facteurs influant sur le rapport entre les quantités disponibles et totales de métaux dans des cours d'eau où le pH est différent.

UNIVERSITE DE WATERLOO

BARKER, J.F. 12 000 $

Département des sciences de la terre

«Recours à la biodégradation <u>in situ</u> pour améliorer la qualité des eaux souterraines à la décharge de Gloucester»

Agent de liaison : R. Jackson
Institut national de recherches en eau
Direction générale des eaux intérieures/terres
Burlington (Ontario)

Les travaux actuels ont pour but de déterminer la quantité minimale de nutriants qui peut être introduite dans les aquifères pour accroître la dégradation microbienne naturelle des contaminants organiques. On fera l'essai de cette méthode sur le terrain en 1986-1987 à la décharge de South Gloucester, où un aquifère sablonneux peu profond est contaminé par des composées organiques

volatils. Il s'agira d'accroître la dégradation des composés organiques chlorés contenant un ou deux atomes de carbone.

Ces expériences seront coordonnées avec d'autres études en cours à cet endroit. Les eaux souterraines contaminées seront enrichies avec des produits chimiques appropriés et introduites dans l'aquifère, et les échantillonnages effectués en 1986 et 1987 permettront de surveiller la migration des contaminants et de constater que leur concentration décroît. D'autres travaux de modélisation seront peut-être nécessaires pour généraliser cette étude réaliser en laboratoire et sur le terrain et en appliquer les résultats en vue du rétablissement sur place des aquifères à d'autres endroits.

CHERRY, J.A. 16 000 $

Institute for Groundwater Research

«Utilisation du tritium comme traceur pour les eaux souterraines en vue de l'étude du till argileux, et détermination de l'importance du transport par les fractures»

Agent de liaison : D.H. Lennox
Direction générale des eaux intérieures/terres
Ottawa (Ontario)

La détermination des facteurs naturels dont dépend le mouvement des substances toxiques dans les eaux souterraines est très importante pour la Direction générale des eaux intérieures et des terres. Dans la région des Prairies, il eixiste, sous de nombreuses sources ponctuelles et dispersées de substances toxiques, des tills argileux météorisés. Il faut donc déterminer dans quelle mesure ces substances peuvent pénétrer dans les tills et se rendre jusqu'aux nappes souterraines peu profondes.

On étude actuellement la possibilité d'utiliser le tritium atmosphérique comme traceur pour les eaux souterraines en vue de déterminer les propriétés hydrauliques des dépôts peu profonds de tills argileux. Cette recherche constitue un prolongement du projet et vise à déterminer si l'écoulement par les fractures est un facteur qui influe pour la peine sur le passage de l'eau souterraine et des substances qu'elle contient à travers ces dépôts. A cette fin, on peut comparer les profils verticaux des concentrations en tritium mesurées dans les échantillons d'eau prélevés à l'aide d'un piézomètre avec les profils verticaux des teneurs en tritium des eaux interstitielles. La profondeur maximale à laquelle de très faibles concentrations de tritium seront mesurés dans les échantillons prélevés à l'aide du piézomètre servira également à évaluer le transport par les fractures par rapport à un transport équivalent dans un milieu poreux. Les résultats de cette étude seront le complément de ceux des travaux actuellement en cours, dont ils faciliteront l'interprétation.

ROBINSON, J.E. 10 000 $

Département des études de l'environnement humain

«Intégration de la gestion des besoins et de l'approvisionnement en eau des villes et des industries»

Agent de liaison : D. Tate
Division socio-économique
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Direction générale des eaux intérieures/terres
Ottawa (Ontario)

Six régions du pays, y compris le sud de l'Ontario, risquent de manquer d'eau révèlent les auteurs d'un rapport d'Environnement Canada publié en 1981. La municipalité régionale de Waterloo est un sujet d'étude idéal puisque c'est la plus grande région métropolitaine du Canada qui compte principalement sur les eaux souterraines pour son approvisionnement.

Les recherches antérieures (financées en partie aussi par Environnement Canada) ont montré qu'un certain nombre de techniques de gestion des besoins individuels pouvaient avoir un effet significatif sur la consommation d'eau municipale. Le projet marque le début d'une nouvelle étape de synthèse de cette recherche unique. La recherche sur la gestion des besoins en eau suppose: l'évaluation des effets des solutions socio-économiques et non structurales sur la gestion des eaux; et la détermination de moyens qui permettent d'éviter le parti pris des institutions pour les solutions structurales. L'étape de synthèse vise à intégrer les stratégies individuelles déjà élaborées aux options d'approvisionnement à long terme qu'est en train d'établir la municipalité régionale de Waterloo pour évaluer l'effet prévu sur un plan d'approvisionnement en eau. L'intégration servira à évaluer l'effet des options de gestion des besoins, non seulement sur l'individu, mais aussi sur la collectivité. On relèvera aussi les expériences relatives à la gestion des besoins réalisées à l'échelle nationale.

La recherche permettra d'en arriver à la gestion des besoins en eau, à son intégration à la gestion de l'approvisionnement, et aussi à l'intégration des réseaux d'adduction de l'eau potable et d'évacuation des eaux usées et pluviales à l'échelle des municipalités et des régions au Canada. Elle est financée en partie par la municipalité régionale de Waterloo. La recherche réalisée dans ces domaines, à ce niveau et avec des appuis locaux est unique au Canada.

DIRECTIVES CONCERNANT L'EMPLOI DES SUBVENTIONS POUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE A LA DIRECTION GENERALE DES EAUX INTERIEURES ET DES TERRES

1. DESCRIPTION GENERALE

1.1 Le programme de subvention à la recherche scientifique de la Direction générale des eaux intérieures/terres, Environnement Canada, remplace les anciens programmes de subventions et autres programmes extra-muros.

1.2 Le programme a été conçu pour permettre à la Direction générale d'atteindre ses objectifs en encourageant l'exploitation des idées de scientifiques non-fonctionnaires. Les subventions sont destinées à l'étude de problèmes qui intéressent la Direction générale mais qu'il est impossible d'envisager en détail en raison des engagements en cours. Les travaux exécutés en vertu d'accords dans le cadre de ce programme consisteront surtout en des recherches nécessitant, dans une large mesure, la progression d'idées et la mise au point de nouvelles façons de procéder.

1.3 Etant donné la gamme et la complexité des problèmes posés par les ressources renouvelables et l'environnement, le programme facilitera la mise à profit d'études unidisciplinaires, pluridisciplinaires et interdisciplinaires dans les domaines de la physique, de la biologie, du génie et des sciences sociales.

1.4 Un des buts les plus importants des subventions sera d'établir un véritable dialogue entre les organismes scientifiques non gouvernementaux et la Direction générale dans les domaines de préoccupation et d'intérêt communs.

1.5 Les subventions ne sont pas une forme d'aide générale pour les organismes non gouvernementaux ou d'assistance pour les activités scientifiques qui intéressent uniquement ces organismes, par exemple les objectifs indépendants des universités en matière de formation. De plus, les accords signés en vertu du programme de subvention diffèrent des contrats normalement prévus par les budgets du programme d'exploitation. Pour obtenir une subvention, le demandeur fait une proposition de recherches dans un domaine qui intéresse les deux partis. Après avoir décidé d'appuyer la proposition, la Direction générale négocie un accord avec l'établissement en question. D'autre part, on se sert de contrats pour effectuer des travaux scientifiques qui aideront le personnel du Ministère à résoudre des problèmes normalement internes, précis, se rattachant directement aux programmes en cours.

2. CONDITIONS D'APPUI FINANCIER

Admissibilité

2.1 Tout établissement académique canadien qui entreprend des activités de recherches, susceptibles de contribuer à la réalisation des objectifs du Ministère, peut faire une demande aux noms de chercheurs à son service. Tout membre de faculté d'un tel organisme a la possibilité de faire une demande de subvention en vertu de ce programme, avec l'accord de la direction et de l'exécutif de l'organisme. Les demandes doivent être signées par le chercheur, le chef de l'unité d'organisation et un membre de l'exécutif dûment autorisé à conclure des accords de ce genre.

Demandes conjointes

2.2 Les demandes conjointes d'un ou de plusieurs chercheurs, ou au nom de ceux-ci, sont également admises. Si les noms de plusieurs chercheurs figurent sur la demande, l'un d'entre eux doit être nommé chercheur principal pour la recherche proposée.

Versement des fonds

2.3 Les fonds à verser en vertu de l'accord seront envoyés à l'administration de l'organisme dont le bénéficiaire fait partie, au compte du chercheur principal nommé dans la demande.

Renouvellement

2.4 Les périodes visées par les accords peuvent varier, mais les fonds sont accordés sur une base annuelle conformément aux répartitions budgétaires du Ministère. On veillera autant que possible à poursuivre le financement de projets qui progressent de façon satisfaisante.

Rapports

2.5 Si l'accord s'étend sur une période de plus d'une année, un rapport annuel est exigé. Il faut soumettre au moins deux exemplaires d'un rapport final complet, lorsque le travail est complété ou terminé.

Résiliation ou transfert

2.6 L'organisme bénéficiaire et le Ministère sont autorisés à demander la résiliation ou le transfert d'un accord de recherches. Cette décision ne viendrait qu'après consultation entre l'organisme bénéficiaire, le chercheur principal et le Ministère. Dans ces cas, il faudrait soumettre un rapport de recherches, accompagné d'un état financier mis à jour, et restituer au gouvernement fédéral les fonds qui n'ont pas été engagés, à moins que le Ministère en approuve expressément un autre emploi.

Emploi des fonds

2.7 Les fonds doivent être attribués à la destination convenue. Si un bénéficiaire désire modifier le projet, changer de chercheur ou transmettre la responsabilité de l'accord à un autre organisme, il doit obtenir l'approbation préalable de la Direction générale.

2.8 Les fonds doivent couvrir les dépenses afférentes à l'activité de recherches comme les traitements, les déplacements limités et les services, ainsi qu'à l'achat de fournitures, de matériel et d'autres appareils spéciaux indispensables. Ils ne doivent cependant pas servir à acheter du matériel que l'on doit trouver dans un laboratoire bien équipé. Les modalités relatives aux traitements des étudiants diplômés, employés comme adjoints, doivent respecter les directives du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie sur les subventions, sauf mention expresse.

2.9 Le programme vise d'abord à fournir une aide pour les coûts d'exploitation. Il faut, par conséquent, négocier l'achat et le droit de propriété de tout équipement important.

Publication des résultats

2.10 Il faut soumettre à la Direction générale un exemplaire de toutes les publications et de tous les manuscrits inédits, y compris les thèses acceptées qui découlent des recherches. Toutes les publications relatives au programme doivent comporter une reconnaissance en bonne et due forme de l'assistance fournie par la Direction générale.

Agents de liaison

2.11 La Direction générale nommera des agents de liaison pour assurer une bonne communication avec les chercheurs.

Etats financiers

2.12 Il faut soumettre à la Direction générale un état financier annuel pour l'année qui s'est terminée le 31 mars précédent, couvrant les postes suivants :

a) salaires et traitements,
b) équipement,
c) déplacements,
d) matériel, fournitures et services, et
e) autres dépenses.

Cet état doit être signé par le chercheur principal et l'agent administratif responsable de l'organisme bénéficiaire.

Vérification

2.13 La Direction générale n'exige pas que l'état financier soit officiellement vérifié, mais elle se réserve le droit de faire apurer chaque compte de l'accord par voie gouvernementale.

Brevets

2.14 La Direction générale et l'organisme bénéficiaire conviennent que toute invention qui découle des activités financées en vertu de l'accord échoit conjointement à l'inventeur, à l'organisme bénéficiaire et à la Couronne. Les intérêts qui reviennent à chacun des partis seront déterminés par négociation entre les différents partis lorsque l'invention est révélée.

LISTE ALPHABETIQUE DES CHERCHEURS

	Page
Barker, J.F., Université de Waterloo	10
Cherry, J.A., Université de Waterloo	11
Cullimore, D.R., Université de Regina	8
d'Anglejan, B., Université McGill	5
Evans, R.D., Université Trent	10
Gerard, R., Université de l'Alberta	3
Hendershot, W.H., Université McGill	5
Jones, H.G., Université du Québec	7
Last, W.M., Université du Manitoba	6
Prepas, E., Université de l'Alberta	3
Robinson, J.E., Université de Waterloo	11
Stein, J., Université Laval	4
Stokes, P.M., Université de Toronto	9